

Profilo compositivo del pistacchio di Bronte (*Pistacia vera* L., cv. Bianca) e caratterizzazione della sua frazione lipofila

D'Evoli L., Lucarini M., Aguzzi A., Gabrielli P., Lombardi-Boccia G.*

CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

* Autore di riferimento: lombardiboccia@inran.it

Riassunto

Il pistacchio di Bronte (*Pistacia vera* L., cv. Bianca) è una ricca fonte di energia, è infatti un'eccellente fonte di proteine e lipidi, questi ultimi di ottima qualità per la salute dell'uomo essendo molto ricchi di monoinsaturi, che rappresentano il 72% dei grassi totali e polinsaturi (16%). Il pistacchio di Bronte è un'ottima fonte di minerali quali soprattutto K (962 mg/100g) e P (416 mg/100g), e tra gli elementi in traccia Fe (4.5 mg/100g) e Cu (1.2 mg/100g). Il Pistacchio di Bronte però contiene anche acido fitico (17.6 mg/g) e inositoli pentaosfato (Ins(1,2,4,5,6)P5 e Ins(1,2,3,4,5)P5), molecole queste in grado di limitare l'assorbimento di alcuni minerali. La frazione liposolubile del pistacchio è risultata ricca di γ -tocoferolo (22 mg/100g) e di γ -tocotrienolo; tra i carotenoidi la luteina (1.33 mg/100g) è quello più rappresentato, seguito da β -carotene (0.20 mg/100g) e dalla violaxantina (0.05 mg/100g). Nella frazione liposolubile sono presenti 116 mg/100g di fitosteroli; il β -sitosterolo è risultato il più abbondante (106 mg/100g), il campesterolo, stigmasterolo e D5-avenasterolo sono presenti in minori quantità. L'attività antiossidante totale è risultata di 36 mmol Trolox/Kg, mentre quella riscontrata nella frazione lipofila era di poco inferiore a 5 mmol Trolox/Kg; questo indica che l'attività antiossidante del pistacchio è dovuta in massima parte all'azione biologica dei composti presenti nella frazione idrofila

Due prodotti orticoli di qualità: il Radicchio Rosso di Treviso ed il Radicchio di Castelfranco (*Cichorium intybus*, L.)

D'Evoli L., Azzini E., Lucarini M., Aguzzi A., Gabrielli P., Venneria E., Foddai M.S., Durazzo A., Lombardi-Boccia G*.

CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

* Autore di riferimento: lombardiboccia@inran.it

Riassunto

Lo studio è stato indirizzato alla valutazione della qualità nutrizionale di due prodotti di qualità propri del territorio del Nord-Est Italiano: il Radicchio di Treviso (IGP) nelle sue cv. *Precoce* e *Tardiva* ed il Radicchio variegato di Castelfranco (IGP). Dal territorio di produzione caratterizzato dalle IGP sono state selezionate quattro aree di coltivazione per il Radicchio Rosso di Treviso *Quinto (Tv)*, *Zerobranco (Tv)*, *Scorzè (Ve)* e tre aree per il Radicchio di Castelfranco di *Mira (Ve)*, *Due Carrare (Pd)* e *Monselice (Pd)*. Di tutti questi prodotti è stato studiato il profilo compositivo (umidità, proteine, lipidi, carboidrati), il contenuto in fibra totale, minerali (Ca, Mg, K, P, Na) ed elementi in traccia (Fe, Zn, Cu, Mn) ed il profilo quali-quantitativo di molecole bioattive di interesse nutrizionale quali antocianine, polifenoli totali, flavonoidi, acido ascorbico, carotenoidi. E' stata inoltre valutata la capacità antiossidante totale della frazione idrofila dei prodotti studiati

Influenza del Sistema di Coltivazione sull'accumulo di Nitrato nel Radicchio Rosso di Treviso (*Cychorium Intibus L.*)

Lucarini M., D'Evoli L., Tufi S., Gabrielli P., Lombardi-Boccia G.*

CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

* Autore di riferimento: lombardiboccia@inran.it

Riassunto

I vegetali a foglia contribuiscono grandemente all'assunzione totale di nitrato dalla dieta giornaliera. Lo studio si propone di valutare l'influenza del metodo di coltivazione sull'accumulo di nitrato nelle foglie del Radicchio Rosso di Treviso (IGP). Questa pianta è infatti caratterizzata dall'applicazione di due metodi differenti di coltivazione: uno convenzionale, in campo, e la cultivar di Radicchio è denominata *Precoce*, e l'altro prima a dimora in campo e successivamente in vasca con acqua di risorgiva, e la cultivar di Radicchio è denominata *Tardiva* in quanto la raccolta avviene in gennaio. I nostri risultati confermano che i metodi di coltivazione applicati influenzano fortemente l'accumulo di nitrato nelle foglie di Radicchio, la cv. *Precoce* infatti mostrava un contenuto in nitrato fino a 15 volte superiore rispetto alla cv. *Tardiva*. In conclusione l'applicazione di strategie volte alla razionalizzazione della fertilizzazione azotata durante l'accrescimento della pianta è auspicabile, e potrebbe contribuire alla sicurezza dell'intera catena alimentare.

Contenuto in composti fitochimici in varietà di aglio (*Allium sativum L.*) italiano

Azzini E^{1,*}, Foddai M.S.¹, Temperini A.², Temperini O.², Durazzo A.¹, Venneria E.¹, Intorre F.¹, Palomba L.¹, Maiani G.¹

¹CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

²Dipartimento GEMINI, Facoltà di Agraria, Università della Tuscia, via San Camillo De Lellis s.n.c., 01100 Viterbo

* Autore di riferimento: azzini@inran.it

Riassunto

Diversi studi hanno dimostrato una vasta gamma di effetti terapeutici derivanti dall'assunzione di aglio ascrivibili al contenuto di sostanze fitochimiche, che includono gli allil-solfuri, vitamine, saponine, flavonoidi e moderati livelli di carotenoidi. Le interazioni sinergiche tra queste componenti sembrano spiegare alcune proprietà curative di aglio. Questo studio valuta il contenuto in fitochimici (acido ascorbico, flavonoidi e carotenoidi), e la capacità antiossidante totale in quattro varietà "tipiche" di aglio (Rosso di Castelliri, Bianco Piacentino, Rosso di Sulmona, Rosso di Proceno), coltivati in due diverse aree geografiche (Alvito e Viterbo). Il contenuto di β -carotene variava tra 5,68-7,41 $\mu\text{g}/100\text{g}$ e 6,36-7,46 $\mu\text{g}/100\text{g}$ nei bulbi di Viterbo e Alvito, rispettivamente. In generale, i livelli di vitamina C sono statisticamente più elevati nei campioni di Alvito rispetto alle stesse cultivar coltivate a Viterbo, tra queste il Rosso Sulmona e il Rosso Castelliri mostrano il contenuto più alto (21.59 \pm 2.75 e 18.91 \pm 0.34 mg/100g rispettivamente). I valori di FRAP sono risultati positivamente correlati ($r=0.74$ e $P=0.03$), con livelli di vitamina C e altamente correlati ($r=0.86$ e $P=0,005$), con i livelli di miricetina. I nostri risultati hanno rivelato come il genotipo e le condizioni ambientali (aree di produzione e fattori pedoclimatici), così come la loro interazione,

potrebbero influenzare la composizione fitochimica e le proprietà antiossidanti di varietà tipiche di aglio italiano.

Tipicità ed indicatori distintivi di prodotti agroalimentari tramite risonanza magnetica

Valentini M.* , Leita L., Beni C., Cozzolino S., Ritota M., Sequi P.

Consiglio per la Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura, Centro di Ricerca per lo Studio delle Relazioni tra Pianta e Suolo, Laboratorio di Risonanza Magnetica, Strada della Neve km. 1 - 00015 Monterotondo (Roma)

* Autore di riferimento: massimiliano.valentini@entecra.it

Riassunto

L'obiettivo è l'individuazione tramite l'approccio della metabolomica di sostanze a basso peso molecolare, i.e. metaboliti, correlabili con la tipicità dei seguenti prodotti: succhi di frutta, aglio, formaggio, radicchio, prugna e cicoria.

Relativamente al primo prodotto, è stato studiato, tramite HPLC, il profilo degli antociani presenti in una spremuta d'arancia rossa selezionata, al fine di valutare la variazione in antociani in funzione delle condizioni di conservazione. È stata evidenziata una perdita del 4.9% e dell'8.8% del contenuto in antociani, rispettivamente dopo uno e quattro giorni di conservazione in frigo a + 4°C.

È stata caratterizzata tramite HRMAS-NMR la frazione relativa ai frutto-oligosaccaridi (FOS) e ad alcuni allil-organosolfurei. Quest'ultima classe di composti, inoltre, è stata caratterizzata anche tramite SPME-GC-MS, grazie all'aiuto del Prof. Bei-Zhong Han e della sua equipe dell'Università di Pechino, i quali hanno fornito un elenco di undici composti solforati presenti nell'aglio. Su tutti i dati NMR acquisiti è stata effettuata un'analisi statistica multivariata tramite PLS-DA, che ha permesso di costruire un modello predittivo in grado di discriminare i campioni in base alla *cultivar* di appartenenza (rosso vs bianco) e alla zona di origine. Sono stati inoltre identificati i metaboliti che contribuiscono in modo significativo a tali classificazioni.

Lo stesso tipo di approccio è stato utilizzato per il radicchio. Il modello PLS-DA costruito è riuscito a discriminare i campioni IGP da quelli non a marchio. Inoltre, all'interno dei radicchi IGP, si è riusciti a distinguere quelli appartenenti alla *cultivar* rossa di Treviso da quelli appartenenti alla *cultivar* variegata di Castelfranco. Una buona discriminazione, anche se meno netta, è stata raggiunta anche a seconda dell'origine geografica, in ciascuna delle due varietà. Ovviamente anche in questo caso sono stati individuati i metaboliti responsabili di tali classificazioni.

Relativamente a prugna e cicoria, sono stati condotti studi di metabolomica che hanno permesso di evidenziare differenze tra i campioni di cicoria commerciale e selvatica, anche dopo bollitura o ripassata, mentre per le prugne le differenze osservate sono probabilmente riconducibili al genotipo e non al fenotipo.

Effetti delle condizioni della filiera di distribuzione su attributi associati alla qualità organolettica del pomodoro da mensa

Raffo A.^{1*}, Nicoli S.¹, Nardo N.¹, Baiamonte I.¹, D'Aloise A.², Paoletti F.¹

¹CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

²Dipartimento di Chimica, Università di Roma "La Sapienza", P.le Aldo Moro, 5 - 00185 Roma

* Autore di riferimento: raffo@inran.it

Riassunto

L'obiettivo è stato quello di quantificare gli effetti delle condizioni della filiera di distribuzione degli ortofrutticoli freschi sulla qualità degli stessi al momento del consumo.

In particolare, con questo studio si è voluto accertare se e in quale misura la qualità organolettica di pomodori freschi sottoposti, dopo la raccolta, a condizioni di filiera "corta" possa differire da quella degli stessi pomodori sottoposti a condizioni di filiera "lunga", considerando, in quest'ultimo caso, sia condizioni comunemente adottate nella pratica della distribuzione dello specifico prodotto nel nostro paese, sia quelle ottimali raccomandate dai protocolli commerciali.

I risultati ottenuti suggeriscono come notevoli differenze possano essere osservate in alcuni attributi della qualità associati al profilo sensoriale di pomodori freschi tra frutti sottoposti a filiere di distribuzione di diversa lunghezza, o a condizioni raccomandate dai protocolli di conservazione commerciale. Tra tutti i parametri qualitativi esaminati, il livello di alcuni composti volatili derivati dal metabolismo degli aminoacidi è risultato essere particolarmente sensibile alle condizioni associate a filiere lunghe di distribuzione. In aggiunta, l'accumulo di acidi organici e la formazione di altri composti dell'aroma del pomodoro possono essere significativamente influenzati dalle condizioni post-raccolta esaminate. È da menzionare il fatto che nella simulazione di laboratorio effettuata non sono stati considerati gli eventuali effetti associati ai danni meccanici cui i frutti possono essere soggetti nel corso del post-raccolta.

I risultati raccolti possono costituire il punto di partenza per ulteriori approfondimenti volti a chiarire in quale misura gli effetti osservati possano essere estesi ad altre varietà e tipologie di pomodori, e se e in quale misura essi possano riflettersi in differenze sensoriali percepibili in grado di influenzare le preferenze dei consumatori.

Considerazioni sulle emissioni di CO₂ legate al trasporto di alimenti deperibili nella situazione italiana: Filiera Lunga, Filiera Corta, Chilometro-zero

Pastore G*, Paoletti F., Raffo A

CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

* Autore di riferimento: pastore@inran.it

Riassunto

L'obiettivo è stato valutare le potenziali emissioni di CO₂ legate al trasporto di prodotti alimentari freschi in funzione delle diverse condizioni di distribuzione (lunghezza della filiera, modalità di trasporto).

L'analisi ha evidenziato che la semplice lunghezza della filiera, pur essendo l'aspetto predominante, non è il solo fattore determinante delle emissioni totali di CO₂ legate al trasporto: l'ottimizzazione della dimensione dei mezzi di trasporto e la diversa frammentazione dei punti di distribuzione possono avere infatti una influenza significativa sul risultato finale. Il chilometro zero inteso in senso stretto, ad esempio, necessiterebbe la movimentazione di un elevato numero di veicoli che, pur avendo singolarmente basse emissioni, determinerebbero un impatto ambientale estremamente elevato. Un ulteriore aspetto di grande rilevanza emerso riguarda l'efficienza del sistema di refrigerazione dei mezzi di trasporto. Nei modelli presentati è stato ipotizzato l'uso di mezzi di trasporto nuovi e in buone condizioni (mezzo nuovo, R410A come refrigerante, perdite di refrigerante al 10% annuo). I calcoli fatti varierebbero significativamente ipotizzando l'uso di mezzi

non ottimali (R404A come refrigerante, perdite di refrigerante al 37% annuo) e obsoleti (10 anni di età) con emissioni che potrebbero aumentare anche di oltre il 60% per gli stessi tragitti. E' quindi facile ipotizzare che sarebbe più ecologicamente sostenibile una filiera di media lunghezza con trasporti fatti su mezzi adeguati, piuttosto che una filiera anche molto corta ma con trasporti fatti con mezzi obsoleti.

I risultati ottenuti mettono quindi in evidenza l'importanza della lunghezza della filiera di distribuzione per poter contenere le emissioni di gas serra, e come queste siano fortemente condizionate dall'uso di mezzi di trasporto adeguati ed efficienti, e dalla razionalizzazione della rete dei trasporti, limitando al massimo la frammentazione, riducendo quanto più possibile quindi il numero di veicoli movimentati.

Studio e valorizzazione di formaggi DOP italiani

Manzi P.*, Di Costanzo M.G., Mattera M.

CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

* Autore di riferimento: manzi@inran.it

Riassunto

In questo studio sono stati aggiornati dati chimico-nutrizionali relativi a formaggi DOP quali lo Stelvio, l'Asiago Pressato, il Montasio, la Robiola di Roccaverano oltre a Grana Padano e Parmigiano Reggiano di diverse stagionature. La ricerca ha incluso anche Formaggio di Fossa, Piave Vecchio e Puzzone di Moena, per i quali si è concluso da poco l'iter legislativo per l'ottenimento del marchio DOP.

Le etichette dei formaggi non permettono sempre una conoscenza circostanziata della "storia del prodotto" e risulta evidente nello studio dei macronutrienti: è difficile, se non impossibile trarre conclusioni su possibili modifiche relativamente al loro contenuto. Infatti, anche all'interno della stessa tipologia di formaggio con stagionature diverse, l'ampia variabilità compositiva dei prodotti DOP esaminati è difficilmente collegabile alla stagionalità del prodotto o al diverso periodo di maturazione.

I formaggi rivestono una grande importanza nell'alimentazione per il contenuto in sali minerali. Il calcio, l'elemento più rappresentativo, varia da un minimo di 605,6 mg/100g ad un massimo di 1101,8 mg/100g mentre il valore % del calcio solubile rispetto al calcio totale è compreso tra 29,0% e 39,4%. La Robiola di Roccaverano è invece caratterizzata da un basso contenuto in minerali e rapporto Ca/P (0,11) e da percentuale di calcio solubile elevata (86,3%): questo andamento è giustificabile con la tecnologia di produzione basata sulla coagulazione acida.

Tra i componenti dell'insaponificabile il colesterolo è compreso tra 79,6 mg/100g (Formaggio di Fossa) e 109,9 mg/100g (Robiola di Roccaverano): in media una porzione di 50g di questi formaggi DOP copre il 15,8% del livello massimo giornaliero consentito di assunzione di colesterolo per un individuo adulto sano (300 mg/die, LARN 1996).

Dallo studio dei risultati ottenuti si può rilevare come i formaggi DOP, nonostante siano prodotti di eccellenza perché garantiti dalla presenza del marchio, non sono identici, evidenziando una diversità legata a diversi fattori tra cui alimentazione del bestiame, stagionalità del prodotto, tecnica di produzione, stagionatura.

Applicazione di tecniche di analisi multivariata per lo studio chimico nutrizionale di formaggi DOP

Manzi P*., Mattera M., Di Costanzo M.G., Nicoli S.

CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

* Autore di riferimento: manzi@inran.it

Riassunto

In Europa esistono, ad oggi, ben 265 tipi di formaggio con il marchio DOP; in questo lavoro sono stati elaborati, mediante l'applicazione dell'Analisi delle Componenti Principali (PCA) i dati sperimentali che caratterizzano da un punto di vista chimico-nutrizionale alcuni formaggi DOP sia italiani che di provenienza estera commercializzati in Italia. Per effettuare questa valutazione sono stati considerati i macronutrienti, alcuni sali minerali, gli acidi grassi e alcune molecole naturalmente funzionali oltre a due parametri di processo e/o di prodotto (Grado di Protezione Antiossidante e Grado di Isomerizzazione del Retinolo). Lo scopo principale era di verificare se e in che modo i dati analitici potessero descrivere nel complesso o almeno in parte la realtà commerciale dei diversi prodotti, e/o se era possibile individuare, tra le molecole oggetto di studio, specifici indicatori in grado di distinguere e caratterizzare i formaggi DOP tra loro.

L'analisi statistica applicata evidenzia una grande dispersione dei formaggi DOP studiati; è però possibile raggruppare le diverse tipologie di prodotto in relazione al loro contenuto di acqua o al tipo di tecnologia casearia applicata (coagulazione presamica o acida), mentre il *beta* carotene potrebbe rappresentare un indice di autenticità del prodotto, in quanto assente nel latte di capra, pecora e bufala e quindi, nei relativi formaggi.

Lo studio dei disciplinari di produzione ha consentito di mettere in relazione il tipo di coagulazione (presamica o acida) e il rapporto molare Ca/P dei formaggi, confermando un rapporto molare Ca/P basso nei formaggi a coagulazione acida (tipicamente francesi) ed elevato nei formaggi a coagulazione presamica.

L'analisi statistica multivariata, infine, applicata a Grana Padano, Parmigiano Reggiano, Emmentaler e Feta, evidenzia che, anche all'interno dello stesso gruppo di campioni non è possibile individuare in modo univoco degli indicatori (caratterizzanti e descrittivi), confermando che la qualità chimico-nutrizionale dei prodotti DOP, limitatamente alle variabili considerate, può subire delle variazioni.

I formaggi DOP europei (sia italiani che esteri), nonostante siano soggetti a rigidi disciplinari di produzione, presentano delle variazioni nella loro composizione. Il marchio DOP garantisce la qualità ma non la “*standardizzazione*” del prodotto.

Prodotti a marchio commerciale e industriale: indagine chimico-nutrizionale sul latte vaccino

Mattera M.*, Di Costanzo M.G., Manzi P.

CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

* Autore di riferimento: mattera@inran.it

Riassunto

Attualmente, accanto ai prodotti con il *Marchio Industriale*, sono presenti in commercio prodotti equivalenti con il marchio della grande distribuzione (*Private Label* o prodotti a *Marchio*

Commerciale) che dovrebbero offrire il vantaggio di uno standard qualitativo competitivo ad un prezzo mediamente più contenuto.

In questa ricerca è stato realizzato uno studio chimico-nutrizionale di diverse tipologie di latte vaccino (Intero e Parzialmente Scremato) prodotte con vari trattamenti tecnologici (Pastorizzazione, Microfiltrazione, UHT) presenti sul mercato italiano e commercializzate con il *Marchio Commerciale* a confronto con le stesse tipologie di prodotti a *Marchio Industriale*.

Le maggiori differenze tra il latte vaccino a *Marchio Commerciale* (MC) e quello a *Marchio Industriale* (MI) sono state individuate per il contenuto di alcuni minerali, come calcio e fosforo che differiscono ($P < 0,05$) tra latte UHT e Microfiltrato (sia intero che Parzialmente Scremato) e per alcuni componenti della frazione dell'insaponificabile, come ad esempio il *trans* retinolo, maggiore ($P < 0,05$) nel latte microfiltrato MC.

Nel latte inoltre, proprio a carico del *trans* retinolo, si possono verificare reazioni di isomerizzazione, come conseguenza di trattamenti termici drastici e/o dell'esposizione alla radiazione luminosa, con parziale riduzione di attività vitaminica. La valutazione quantitativa di questo parametro, effettuata attraverso il Grado di Isomerizzazione del Retinolo (GIR) ha indicato che esistono delle differenze significative ($P < 0,05$) tra latte a MC vs MI nell'ambito delle diverse categorie merceologiche studiate e, i dati confermano studi precedenti (Panfili et al., 1998) in cui più importante e severo è il trattamento termico applicato al latte (UHT > Microfiltrazione > Pastorizzazione) maggiore sarà il suo valore.

Il contenuto di lattosio tra tutti i campioni di latte vaccino è compreso tra 4,3 e 5,4 g/100g, mentre il suo isomero il lattulosio, come atteso, è presente solo nel latte UHT. E' probabile che il latte UHT a MI potrebbe essere stato sottoposto a temperature di processo più controllate rispetto a quello a MC in quanto differenze significative ($P < 0,05$), per questo indicatore sono state osservate sia per il latte Intero (226,4 vs 542,7 mg/kg, MI vs MC) che Parzialmente Scremato (122,3 vs 564,4 mg/kg, MI vs MC).

Il contenuto di colina nei campioni studiati non differiva in base al "marchio" e al grado di scrematura del latte, ma nell'ambito dei diversi trattamenti tecnologici applicati ($P < 0,05$: UHT vs Microfiltrato e Fresco Pastorizzato di Alta Qualità).

In questo studio si è potuto osservare, limitatamente ai risultati ottenuti, uno standard qualitativo competitivo tra il latte MC e il latte MI: le maggiori differenze riscontrate sarebbero dovute a variazioni di parametri ambientali e di stagionalità del latte o alle tecnologie di produzione (grado di scrematura o intensità di trattamento termico applicato) e non a vere e proprie peculiarità dovute al "marchio".

Prodotti lattiero caseari a marchio commerciale e industriale: lo yogurt

Di Costanzo M.G.*, Mattera M., Manzi P.

CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

* Autore di riferimento: dicostanzo@inran.it

Riassunto

I prodotti lattiero caseari, necessari non solo per l'organismo in crescita ma anche per l'adulto, oltre ad avere un alto contenuto di nutrienti in equilibrio tra loro, possono anche essere considerati "naturalmente funzionali" grazie alla presenza di molecole minori o "funzionali" con un'attività biologica particolare i cui effetti benefici/salutistici vanno oltre l'evidente valore nutritivo.

Lo yogurt, prodotto ottenuto per coagulazione acida del latte per azione di due microrganismi (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*), è considerato alimento naturalmente funzionale.

Presente in commercio sia con i consueti marchi industriali che con i sempre più diffusi marchi della grande distribuzione (*Private Label* o *Marchio Commerciale*), è uno degli alimenti maggiormente apprezzato dai consumatori.

In questo studio macronutrienti e componenti funzionali di yogurt vaccino a *Marchio Commerciale* vengono messi a confronto con gli stessi prodotti a *Marchio Industriale*.

I risultati ottenuti negli Yogurt a *Marchio Commerciale* e *Industriale* mostrano differenze significative solo a carico del lattosio, sodio e potassio, maggiori negli yogurt a *Marchio Industriale*, mentre sono molto simili per tutti gli altri parametri analizzati.

Tra i risultati è interessante la presenza in alcuni campioni sia a *Marchio Commerciale* che *Marchio Industriale* di lattulosio, molecola indice di trattamento termico elevato del latte di partenza, ma anche molecola in grado di svolgere un'azione prebiotica.

Studio di prodotti lattiero caseari a marchio commerciale e industriale: panna da cucina e burro

Mattera M.*, Di Costanzo M.G., Manzi P.

CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

* Autore di riferimento: mattera@inran.it

Riassunto

I prodotti con il *Marchio Commerciale* (*Private Label*) ovvero i prodotti con il nome della catena distributiva che li commercializza, sono sempre più consumati in Italia per il prezzo contenuto e la buona qualità rispetto ai loro omologhi a *Marchio Industriale*.

In questo studio, in particolare sono stati confrontati due gruppi di campioni a *Marchio Commerciale* e *Industriale*: 1) la *Panna UHT* (*panna da cucina*: con grasso $\geq 20\%$) per contenuto in macronutrienti, alcuni sali minerali (calcio, fosforo, potassio, sodio e magnesio), colesterolo e alcune vitamine liposolubili ; 2) il *Burro* per contenuto di acqua e componenti della frazione insaponificabile (colesterolo, vitamina E ed A nelle varie forme isomeriche del *cis* e *trans* retinolo e *beta* carotene).

Dal confronto tra i due gruppi di campioni a *Marchio Commerciale* e *Industriale* di *Panna UHT* non sono state osservate differenze significative per contenuto in macronutrienti, sodio (27,8-35,3 mg/100g), fosforo (65,5-79,7 mg/100g) e magnesio (5,02-9,3 mg/100g), diversamente da quanto osservato per minerali come il calcio e il potassio, che erano meno abbondanti nei campioni di *panna MC*.

Per quanto riguarda i componenti della frazione insaponificabile, il *trans* retinolo era in media maggiore ($P < 0,05$) nelle panne MC (316,8 vs 262,9 $\mu\text{g}/100\text{g}$, MC vs MI), contrariamente al *beta* carotene (38,4 vs 64,4 $\mu\text{g}/100\text{g}$, MC vs MI), mentre i contenuti di *alfa* tocoferolo, *cis* retinolo e colesterolo non differivano tra le due tipologie di panna UHT.

I campioni di *Burro*, denominazione che la legge italiana riserva al prodotto ottenuto dalla crema e dal siero di latte di vacca senza aggiunta di grassi di natura diversa, sono risultati nel limite legale di contenuto di acqua (valore massimo consentito $\leq 16\%$).

Il confronto tra *Burro* a *Marchio Commerciale e Industriale*, studiato per alcuni costituenti della frazione insaponificabile quali vitamina E (*alfa* tocoferolo), vitamina A (nelle forme isomeriche del 13*cis* e *trans* retinolo e del *beta* carotene) e colesterolo, non ha evidenziato differenze significative tra le due tipologie di prodotto (MC e MI).

Nei due gruppi di burro erano inclusi due campioni provenienti dal nord Europa, dove è molto diffuso l'uso del pascolo per l'allevamento del bestiame che, nelle rispettive categorie (sia MC che MI) sono risultati contenere maggiori quantità ($P < 0,05$) di *alfa* tocoferolo e *beta* carotene rispetto ai campioni di burro italiano: dimostrazione che in tutti i prodotti lattiero-caseari, diversi fattori ambientali (stagionalità, pratiche di allevamento), genetici e fisiologici (razza, stato di lattazione) possono influenzare il contenuto dei nutrienti presenti nel prodotto finale.

Studio della qualità nutrizionale di prodotti lattiero caseari di origine caprina: latte, yogurt e burro

Manzi P*., Mattera M., Di Costanzo M.G.

CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

* Autore di riferimento: manzi@inran.it

Riassunto

Il latte di capra, ancora oggi utilizzato prevalentemente per la produzione di formaggi, è sempre più richiesto dai consumatori con problemi di allergia al latte vaccino.

L'offerta presente sul mercato di prodotti lattiero-caseari di origine caprina è però, ancora molto limitata sebbene le caratteristiche compositive li rendano alimenti molto pregevoli sotto l'aspetto nutrizionale.

Questo alimento, infatti, spesso legato alle tradizioni di pastorizia, ha una composizione in nutrienti che lo distingue dal latte vaccino e lo rende particolarmente adatto alla caseificazione.

In Italia il sistema di produzione risulta poco sostenibile dal punto di vista economico da parte degli operatori del settore a causa di costi molto alti e basse rese di produzioni per capo.

Numerose sono le trasformazioni casearie ottenute a partire dal latte di capra ma mentre latte, yogurt e formaggi sono maggiormente commercializzati, la produzione del burro di capra non ha una grande importanza dal punto di vista commerciale.

In questo studio sono stati valutati prodotti commerciali quali latte, yogurt e, il meno noto, burro di capra per le caratteristiche nutrizionali e funzionali mediante l'analisi di componenti della frazione insaponificabile (*alfa* tocoferolo, isomeri del retinolo, colesterolo), alcuni sali minerali (sodio, calcio e fosforo), lattosio, lattulosio e colina.

Esaltazione delle proprietà nutrizionali native del latte e messa a punto di tecnologie per la loro conservazione e valorizzazione

Formigoni A*. Pagliuca G., Serraino A., Gazzotti T., Zironi E., Giacometti F., Canestrari G., Panciroli N., Palmonari A., Fustini M., Panciroli A.

Dipartimento di Scienze Mediche Veterinarie, Alma Mater Studiorum, Università di Bologna, Via Tolara di Sopra, 50 – 40064 Ozzano dell'Emilia (BO)

* Autore di riferimento: andrea.formigoni@unibo.it

Riassunto

La moderna scienza dell'alimentazione è incentrata sull'identificazione dei componenti alimentari biologicamente attivi potenzialmente in grado di ottimizzare il benessere fisico e mentale, nonché di ridurre il rischio di contrarre malattie. Gli alimenti di origine vegetale e animale, se prodotti con determinate strategie, possono essere arricchiti in nutrienti utili per la salute del consumatore; questi alimenti vengono generalmente chiamati "funzionali".

Abbinati ad uno stile di vita sano, gli alimenti funzionali possono dare un contributo concreto alla salute e al benessere del consumatore.

Le moderne tecnologie industriali utilizzabili in campo lattiero-caseario offrono l'opportunità di isolare, concentrare o modificare questi composti, rendendone possibile il loro utilizzo nella preparazione di "alimenti funzionali" e di supplementi dietetici. Le aree di massimo significato in questo settore sono rappresentate dalle proteine del latte, dal lattosio e dai suoi derivati, e dalle componenti della materia grassa del latte. "L'arricchimento" del latte di nutrienti di particolare interesse per il consumatore moderno, si dovrebbe perseguire prevalentemente attraverso la modificazione delle diete fornite alle bovine privilegiando l'impiego di foraggi e mangimi che possano condizionare positivamente il loro stato di benessere e, al contempo, il profilo qualitativo del latte e dei suoi derivati.

Alla possibilità di modificare la frazione lipidica del latte è rivolto un forte interesse che supera le motivazioni legate all'influenza che essa esercita sulle caratteristiche tecnologiche ed organolettiche. In particolare si è rivolta grande attenzione alla possibilità di arricchimento in omega 3 e ancor più in alcuni isomeri dell'acido linoleico (CLA), che in natura sono unicamente presenti nel latte e nelle carni fornite dai ruminanti e che offrono sostanziali vantaggi nutrizionali all'uomo. Poco o nulla si è invece fatto relativamente alle componenti minerali (escludendo il calcio probabilmente) e vitaminiche di cui il latte è naturalmente ben dotato se la dieta delle bovine è adeguatamente integrata.

I principali scopi delle ricerche svolte sono stati quelli di:

- individuare e mettere a punto le strategie nutrizionali per arricchire naturalmente in CLA, Omega3 e B₁₂ il latte prodotto da bovine allevate secondo gli usuali sistemi del nostro Paese;
- mettere a punto le metodiche di determinazione della vitamina B₁₂;

- valutare il contenuto degli stessi nutrienti sul latte dopo il trattamento termico e la trasformazione in diversi formaggi.

Le metodologie per attuare le attività di ricerca proposte hanno previsto: studi relativi all'arricchimento di nutrienti del latte attraverso diverse strategie alimentari delle bovine; ricerche sugli effetti di diversi trattamenti e processi di trasformazione sul profilo microbiologico del latte e sul suo contenuto in CLA e vitamina B₁₂ e minerali; determinazione del CLA e degli acidi grassi totali e determinazione della vitamina B₁₂.

I risultati ottenuti hanno evidenziato la possibilità di aumentare significativamente il contenuto di CLA del latte modificando il profilo lipidico delle razioni e attraverso l'impiego di olii di pesce stabilizzati per microincapsulazione in acidi grassi saturi. In tutti i gruppi di animali cui è stata modificata la razione alimentare infatti, i contenuti di acido rumenico sono risultati più elevati e mediamente in linea con le previsioni. Anche il contenuto totale di omega 3 è apparso influenzato e tale da determinare un rapporto omega 3:omega 6 molto favorevole. Il supplemento di acido stearico ha consentito inoltre di limitare la flessione del titolo di grasso del latte.

Relativamente alle *modificazioni dei livelli di vitamina B₁₂ nel latte*, i dati emersi dallo studio hanno evidenziato che non si verifica una cinetica di accumulo nelle prime settimane di supplementazione, dato in linea con la natura idrofila della vitamina B₁₂ stessa, ma si verifica un aumento di concentrazione di B₁₂ a 4 settimane di osservazione. I dati suggeriscono altresì di reclutare un campione maggiore di soggetti da sottoporre ad un monitoraggio più lungo prima dell'inizio della supplementazione, in modo tale potere escludere eventuali interferenze ambientali con un'integrazione di vitamina B₁₂ nella dieta delle vacche. Dalla *valutazione dell'influenza dei trattamenti termici e dei processi di trasformazione sul contenuto dei nutrienti* relativamente alla composizione in acidi grassi: i risultati ottenuti confermano quanto ipotizzato dalla letteratura, e cioè che i vari trattamenti non influiscono sul contenuto di CLA che quindi dipenderebbe direttamente dal contenuto nel latte di partenza. Rimane inoltre pressoché invariato il rapporto CLA/acido vaccenico (1/3). Dai risultati ottenuti rispetto la *valutazione della Vitamina B₁₂*, il dato più interessante è quello del livello di B₁₂ rilevato nel siero spurgo e nella ricotta in cui si assiste a una concentrazione di circa 10 volte superiore a quella del latte di partenza (Figura 4). Da contro cala la concentrazione nella cagliata, nella caciotta e nella mozzarella. Essendo nota l'affinità della vitamina B₁₂ per alcune proteine, questi dati porterebbero a supporre che vi sia una specifica affinità per la frazione proteica del siero. Le analisi di questi prodotti hanno confermato la tendenza della cobalamina a concentrarsi nelle frazioni quali siero, scotta e ricotta.

I dosaggi nei prodotti finiti e nel siero residuo hanno evidenziato una presenza di vitamina B₁₂ nettamente superiore rispetto ai quantitativi iniziali; indicando un probabile incremento legato alla sintesi derivante dall'attività batterica. La *caratterizzazione del processo produttivo della mozzarella* ha evidenziato come il siero innesto naturale è la componente che apporta la quasi totalità dei batteri lattici presenti nel prodotto; questi aumentano in maniera considerevole durante le fasi di maturazione della cagliata, arrivando a valori superiori agli 8 Log UFC/g nella cagliata a fine maturazione mentre la fase di filatura del prodotto riduce significativamente (P<0.001) le conte di tutte le popolazioni. I principali batteri lattici isolati dal siero innesto naturale risultano tutti appartenenti alla specie *Lactobacillus fermentum* i quali sono poi risultati produttori di batteriocine con attività inibitoria nei confronti dei principali microrganismi patogeni.

La *caratterizzazione del processo produttivo della caciotta* ha evidenziato nella forma a 24 ore dalla produzione, un notevole aumento delle Enterobacteriaceae rispetto alla cagliata a fine maturazione (da 4,51 UFC/g a 7,4 UFC/g). Le Enterobacteriaceae continuano a mantenersi elevate per tutta la durata della prova e oltre la contaminazione. L'osservazione ha indotto ad approfondire e valutare la presenza di microrganismi patogeni nel latte crudo e la circolazione dei patogeni nelle aziende

zootecniche di produzione mediante campionamento di latte e filtri degli impianti di mungitura. I risultati hanno evidenziato un risultato pari al 5% di campioni di latte positivi per la ricerca di almeno un patogeno e un totale del 48.1% di aziende risultate positive per almeno un patogeno. I risultati hanno indotto ad inserire di un punto di controllo, che assicurasse un risanamento della materia prima (pastorizzazione)

I dati sull'evoluzione di *L. monocytogenes* e *S. Typhimurium* durante la lavorazione della mozzarella, evidenziano un modesto incremento di entrambi i microrganismi durante la fase di maturazione della cagliata seguite da una brusca diminuzione delle conte dovuta alla filatura, più accentuata per *S. Typhimurium* rispetto a *L. monocytogenes*; durante le fasi successive (immersione delle mozzarelle nel liquido di governo) si osserva una ulteriore diminuzione del numero di microrganismi patogeni presenti. Nel corso della conservazione del prodotto a diverse temperature. *L. monocytogenes* evidenzia una sostanziale riduzione delle cariche, durante la shelf life, a tutte le temperature di conservazione mentre per *S. Typhimurium* si osserva una riduzione delle conte nelle mozzarelle conservate a 5 e 10°C e in incremento delle conte quando il prodotto viene conservato a 15 o 20°C. Si rileva una brusca diminuzione delle conte dei batteri lattici in corrispondenza della fase di filatura della mozzarella, che ha raggiunto la temperatura di 63.5°C. La riduzione dei lattici alla filatura, rispetto al latte addizionato di siero innesto naturale, è del 78% per i lattobacilli termofili, 58% per i lattobacilli mesofili, 57% per i lattococchi termofili, 47% per i lattococchi mesofili. I risultati dimostrano che, nel caso di un moderato livello di contaminazione del latte o del siero innesto naturale, patogeni come *L. monocytogenes* e *S. Typhimurium* vengono eliminati nel corso del processo di filatura. Durante la fase di shelf-life, i fattori che concorrono a mantenere un basso livello di contaminazione del prodotto sono la temperatura, l'azione inibitoria dei batteri lattici e il valore di pH.

In conclusione si può affermare che attraverso opportune modulazioni degli apporti lipidici delle diete è possibile innalzare i contenuti di CLA e acidi grassi della serie Omega 3 senza che la percentuale di grasso subisca flessioni incompatibili con la produzione di latte ad alta qualità.

I risultati ottenuti, nell'insieme, lasciano intravedere la possibilità di produrre (con molte attenzioni e, probabilmente, maggiori costi da parte degli allevatori) lattici che presentano contemporaneamente più modificazioni positive (50% in più di CLA e Omega 3, aumento dell'acido stearico e riduzione del palmitato e del miristico); ciò induce a riflettere sulla possibilità di produrre un latte con un profilo lipidico *polifunzionale*.

I vari trattamenti termici non influiscono sul contenuto di CLA che quindi dipenderebbe direttamente dal contenuto del latte di partenza. Rimane inoltre pressoché invariato il rapporto CLA/acido vaccenico (1/3).

Il metodo sviluppato per la valutazione della Vitamina B₁₂ appare sensibile e veloce e il dato più interessante riguarda il livello di B₁₂ rilevato nel siero spurgo e nella ricotta in cui si assiste a una concentrazione di circa 10 volte superiore a quella del latte di partenza. Da contro cala la concentrazione nella cagliata, nella caciotta e nella mozzarella.

Le specie ittiche della tradizione ed i nuovi prodotti della filiera della pesca e dell'acquacoltura nazionale

Orban E*, Di Lena G., Nevigato T., Masci M., Casini I., Caproni R., Gambelli L.

CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

* Autore di riferimento: orban@inran.it

Riassunto

Il consumo di pesce, in Europa ed in Italia, è aumentato anche per l'aspetto salutistico che medici e nutrizionisti attribuiscono ai prodotti ittici. Il mercato risulta caratterizzato da un eccesso di domanda, rispetto all'offerta interna, al cui soddisfacimento oggi si provvede mediante un crescente ricorso ad importazioni dall'estero. L'Italia è invece ricca di prodotti ittici freschi e trasformati legati alla tradizione di molte regioni.

L'Italia, che vanta il numero più alto di prodotti a marchio europeo DOP e IGP oggi ha due soli prodotti ittici protetti (Tinca Gobba dorata del Pianalto di Poirino DOP e Acciughe sotto sale del Mar Ligure IGP). Molti sono però i PAT (Prodotti Alimentari Tradizionali) che la maggior parte delle Regioni italiane vanta nel settore ittico. C'è da evidenziare il sempre crescente ruolo dell'acquacoltura, in particolare con tecniche di ripopolamento ed allevamento più evolute rispetto al passato, che ha permesso la conservazione della biodiversità, di prodotti tipici ed in particolare di specie e popolazioni minacciate o a rischio di estinzione.

Obiettivi della ricerca sono stati: a) Realizzare un'ampia base conoscitiva delle produzioni ittiche tradizionali e tipiche, autoctone, fresche e trasformate delle varie regioni italiane. b) Conoscere i loro ambienti di produzione, la filiera produttiva e la sostenibilità del processo produttivo. c) Conoscere la loro storia ed il legame con il territorio. d) Studiare la loro composizione chimico-nutrizionale ai fini di una eventuale valorizzazione.

La ricerca ha preso in considerazione solo alcune produzioni ittiche tipiche legate ad alcune regioni d'Italia:

Piemonte: Tinca Gobba dorata del Pianalto di Poirino DOP e Trota fresca e salmonata affumicata (PAT);

Lombardia: Agone e Missoltino (PAT);

Friuli: Trota di San Daniele affumicata (PAT);

Toscana: Anguilla sfumata di Orbetello e filetto di Cefalo affumicato di Orbetello (PAT);

Lazio: Coregone ed Anguilla dei Laghi di Bracciano e Bolsena, Latterino di Bracciano, Cefalo Calamita del Lago di Fondi (PAT);

Puglia: Anguilla della Laguna di Lesina.

La ricerca è stata svolta con la collaborazione di Enti locali regionali, Associazione Piscicoltori Italiani e Cooperative ed Associazioni di pesca, impianti di acquacoltura e trasformazione. Su ciascuna specie ittica è stata studiata la composizione chimico-nutrizionale, in alcuni casi la presenza di pesticidi organoclorurati e PCBs. Alcune specie ittiche fresche sono state analizzate nelle differenti stagioni. Di ciascuna specie sono state prese informazioni sugli ambienti di produzione, la loro storia ed il legame con il territorio, la filiera produttiva e la sostenibilità del processo produttivo.

I principali risultati hanno evidenziato come questi prodotti, apprezzati dai consumatori per tipicità, sapore e legame con il territorio abbiano anche un valore nutrizionale elevato. Lo stesso discorso vale anche per i prodotti trasformati, le cui tecnologie di produzione sono sempre più attente al mantenimento della qualità igienica ma anche della qualità nutrizionale del prodotto. Ne è un esempio la trota salmonata affumicata, sia del Friuli che del Piemonte; l'affumicatura infatti è del tipo "a freddo", cioè avviene ad una temperatura inferiore ai 27°C. Il trattamento "mild" permette una conservabilità nel tempo più limitata rispetto al processo di affumicatura effettuato in passato, ma nello stesso tempo permette la perfetta conservazione nutrizionale del prodotto. Dai risultati si evidenzia anche il ruolo determinante dell'acquacoltura, in particolare con tecniche di ripopolamento, ma anche di allevamento più evolute rispetto al passato, come strumento di

conservazione della biodiversità, di prodotti tipici ed in particolare di specie e popolazioni minacciate o a rischio di estinzione (Tinca Gobba dorata, Trota).

Olive da tavola di qualità: tecniche molecolari per evitare le frodi, corretta deamarizzazione per mantenerne le proprietà nutrizionali

Lucchetti S.*, Pastore G.

CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

* Autore di riferimento: lucchetti@inran.it

Riassunto

Tre varietà di olive (Nocellara del Belice, Nocellara Etnea e Giarraffa) sono state studiate per valutare se e in che misura la diversa tecnica di deamarizzazione influenzi la presenza di composti bioattivi ad azione antiossidante nel prodotto finito, e per verificare l'efficacia dell'uso di markers molecolari (SSR) nel permettere il riconoscimento della cultivar. I risultati hanno dimostrato che i processi di deamarizzazione determinano un chiaro abbattimento dei composti ad azione antiossidante. Tuttavia, questo abbattimento può essere contenuto applicando le tecniche di deamarizzazione cosiddette "al naturale", che, provocando l'addolcimento del frutto e fermentazione senza l'uso della soda, ma idrolizzando l'uropeina attraverso l'azione combinata di una β -glucosidasi e pH acido sono risultate in grado di preservare in quantità maggiore i composti fenolici ancora presenti nel prodotto finito in quantità superiore del 42% rispetto al metodo Sivigliano e del 52% rispetto al metodo di Castelvetro. Per quanto riguarda l'impiego di marker molecolari per caratterizzare la specie, l'uso dei primer IGP87-88 e AJ81006 consente di valutare l'integrità e l'idoneità del DNA per le successive analisi dei microsatelliti. I 12 microsatelliti utilizzati sono stati in grado di discriminare perfettamente la varietà Giarraffa dalle due Nocellara mentre questo set di microsatelliti è risultato essere troppo limitato per la discriminazione di cultivar tassonomicamente molto vicine, quali le due Nocellara, evidenziando la necessità di ricorrere a un maggior numero di microsatelliti per poter discriminare la varietà Belice da quella Etnea.

Biodiversità: dati specifici per conoscere e valorizzare le qualità nutrizionali di alcuni prodotti alimentari. Banca Dati di Composizione

Camilli E., Aguzzi A., Gabrielli P., Gambelli L., Marconi S., Rossetti C., Marletta L.*

CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

* Autore di riferimento: marletta@inran.it

Riassunto

Lo studio relativo alle problematiche legate allo sviluppo di una Banca Dati di composizione degli alimenti e la raccolta, l'armonizzazione e la presentazione dei dati chimico-nutrizionali di alcuni prodotti tradizionali italiani ci ha portato a sviluppare una Banca Dati ad hoc. Questo strumento è stato realizzato infatti proprio con lo scopo di diffondere in modo complementare sia i dati riguardanti le produzioni tipiche locali legate più strettamente al territorio (a marchio e non), sia le caratteristiche e peculiarità nutrizionali specifiche. Per ogni prodotto è stata realizzata una "Scheda Info" contenente tutte quelle indicazioni relative agli aspetti agronomici, culturali, legislativi ed

economici, ed una “Scheda Nutrienti” comprendente la caratterizzazione nutrizionale ed in particolare i parametri chimici che ne valorizzano la qualità. L’attività analitica è stata effettuata per completare la caratterizzazione della Pizza Margherita Napoletana IGP e per integrare alcuni studi specifici svolti su 2 tipologie di Olive in salamoia, (la Nocellara e la Giarraffa), sul Pomodoro Nerina (2 stati di maturazione), su 3 tipi di Radicchio IGP (il Treviso tardivo e precoce, il Castelfranco) e sul Pistacchio di Bronte DOP, con lo scopo di avere un profilo nutrizionale completo, adatto alla realizzazione del prototipo della BD.

Quattro varietà italiane di Aglio (*Allium sativum L.*): caratterizzazione chimico-nutrizionale. Banca Dati di Composizione

Marconi S., Gabrielli P., Gambelli L., Aguzzi A., Camilli E., Rossetti C., Marletta L*.

CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

* Autore di riferimento: marletta@inran

Riassunto

Lo studio è stato condotto su quattro ecotipi tradizionali di aglio (*Allium Sativum L.*): il *Rosso di Sulmona*, il *Rosso di Procono*, il *Bianco Piacentino*, il *Rosso di Castelliri*, prodotti con le medesime pratiche agronomiche in due diverse aree geografiche del Lazio. Le quattro varietà sono state studiate e caratterizzate per le loro componenti chimico-nutrizionali e i risultati potranno confluire nella Banca Dati di composizione, mettendo in evidenza le diverse peculiarità; è stata analizzata la composizione di base (umidità, proteine, lipidi, ceneri), il contenuto in fruttani e in fibra totale, i diversi zuccheri semplici, il contenuto in minerali e degli elementi in traccia (Ca, K, P, Mg, Na, Fe, Zn, Cu, Mn), alcune vitamine idrosolubili, il profilo quali-quantitativo in acidi grassi.

Qualità percepita e prodotti tipici. Influenza di alcuni fattori sulla consistenza della risposta edonistica del consumatore

Comendador F.J.*, Sinesio F., Vassallo M., Moneta E., Peparario M., Aguzzi A.

CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

* Autore di riferimento: comendador@inran.it

Premessa generale

L’obiettivo generale perseguito è stato quello di stimare l’influenza che possiede la qualità organolettica di un prodotto agroalimentare tipico nel determinare la risposta edonistica del consumatore italiano, rispetto a quella causata da alcune caratteristiche estrinseche che contribuiscono a modellarne l’immagine. Nel rispetto delle esigenze generali del progetto, è stato effettuato uno screening, nell’ambito delle produzioni agroalimentari italiane appartenenti alle filiere ortofrutticola e lattiero-casearia, per identificare le categorie di prodotto da utilizzare quali casi studio nell’indagine, nonché le tipologie di prodotto all’interno dei suddetti settori. Tale attività preliminare è stata condotta osservando una serie di criteri che i prodotti dovevano rispettare: la loro adesione ai circuiti DOP, IGP, STG, o quanto meno la loro appartenenza all’Elenco Nazionale dei Prodotti Agroalimentari Tradizionali, ai sensi del D.M. del 18 luglio 2000; la capacità potenziale di esprimere una sufficiente diversità intrinseca inerente alle caratteristiche sensoriali, se confrontati con altri prodotti della stessa categoria; essere dotati da un’elevata stabilità organolettica, ecc. In

virtù di tutto ciò, per la filiera ortofrutticola è stata individuata l'oliva da tavola e per la filiera lattiero-casearia sono stati scelti i formaggi stagionati derivati da latte ovino (pecorini). L'orientamento generale è stato quello di mirare al suddetto obiettivo facendo uso, per ognuno dei prodotti selezionati, di disegni sperimentali e approcci metodologici diversi: l'analisi conjoint per le olive da tavola e la combinazione di metodi tradizionali (ANOVA a uno e più fattori di classificazione), che operano a livello aggregato, con l'uso di modelli cosiddetti di crescita a struttura latente - "latent growth curve modeling" (LGCM), che consentono l'analisi dei dati anche a livello individuale, per i formaggi pecorini. Di seguito nominati come "Caso studio 1: La percezione della qualità da parte del consumatore italiano nei confronti di olive da tavola tradizionali" e "Caso studio 2: L'influenza dell'informazione sul gradimento atteso e percepito dal consumatore nei confronti di alcuni formaggi ovini tipici italiani" i risultati ottenuti.

Caso studio 1: La percezione della qualità da parte del consumatore italiano nei confronti di olive da tavola tradizionali

Riassunto

Attraverso l'uso dell'analisi conjoint, è stata studiata l'influenza di alcune variabili estrinseche (presenza/assenza del marchio DOP e provenienza nazionale/estera) ed intrinseche (qualità sensoriale), sul gradimento espresso dal consumatore per un prodotto alimentare. A tale scopo, sono state utilizzate 2 campioni di olive da tavola della varietà *Nocellara del Belice*, derivanti da due metodi di trasformazione differenti (sistemi "Sivigliano" e "al naturale").

Il test di gradimento, condotto presso le città di Roma e Milano, ha previsto il coinvolgimento di 163 consumatori (circa 80 per città) ed è stato articolato in due sessioni, a distanza di una settimana. La prima prevedeva la rilevazione del gradimento espresso nei confronti dei suddetti campioni, presentati insieme ad altri due, appartenenti alle varietà *Nocellara messinese* ("Sivigliano") e *Giarrappa* ("al naturale"), che fungevano da "distrattori". La seconda invece prevedeva la valutazione del gradimento degli stessi campioni, presentati seguendo un disegno fattoriale frazionato di tipo conjoint con l'informazione inerente ai fattori d'immagine, "DOP" e "provenienza", accompagnati dai relativi livelli, "presenza/assenza" e "nazionale/estera".

I risultati ottenuti dimostrano che le nitide differenze tra i profili sensoriali dei campioni non si sono tradotte in differenze così manifeste delle preferenze, sia nella condizione blind che in associazione a informazione, considerando l'intero campione di consumatori. Mediante analisi dei cluster elaborata con i risultati di quest'ultima sessione, sono stati identificati 3 segmenti di consumatori che hanno esibito diverso grado di influenza dei fattori considerati sui responsi edonistici. Un'ANOVA a tre vie ha permesso di evidenziare che quelli appartenenti al cluster 3 (n= 55) erano influenzati, sia dalla presenza del marchio DOP che dalla provenienza nazionale del prodotto, mentre il metodo di trasformazione si è dimostrato un fattore significativo per il gradimento espresso dai consumatori del cluster 2 (n= 69). I diversi fattori non hanno influito sui responsi dei consumatori del cluster 1 (n= 39). I diversi segmenti di consumatori sono stati infine descritti, sia in funzione delle caratteristiche demografiche, sia per le informazioni ricavate nel citato questionario.

Per quanto riguarda il grado di conoscenza dei distintivi europei di qualità, il marchio DOP è risultato più familiare ai consumatori rispetto a quello IGP. Il 74% ha dichiarato di aver sentito qualche volta parlare del marchio DOP benché solo il 58% abbia affermato di conoscerne il significato. E' apparsa molto elevata la proporzione di soggetti che dichiarava di non aver mai sentito parlare del marchio IGP (40% circa).

Il gusto, il Paese e l'etichetta sono risultati fattori ritenuti più importanti, sia per l'intero campione di consumatori che per i tre cluster. L'importanza del prezzo è risultata inoltre inferiore a quella del

resto dei fattori. Conoscere l'area geografica di produzione della materia prima e/o di elaborazione di un prodotto alimentare è un'informazione che è stata ritenuta "importante" per il 29% dei soggetti intervistati, "molto importante" per il 47% e "estremamente importante" per il 18%.

In conclusione, il segmento di consumatori più influenzato dall'accostamento al prodotto, sia del marchio DOP che della nazionalità italiana, rappresentava solo un terzo dell'intero campione di consumatori ed era inoltre compensato da quello, più numeroso (42% del totale), per il quale l'influenza di tale marchio sembrava essere opposta. Il peso dei fattori considerati si è distribuita in maniera diversa nei consumatori senza mostrare una relazione chiara con le caratteristiche demografiche degli stessi. Sono state congetture due possibili spiegazioni:

- il grado di conoscenza che possiede il consumatore sul marchio DOP è molto basso, malgrado siano passati quasi 20 anni di sforzi in tale direzione, tra mondo politico e sistema produttivo;
- la modalità di rilevamento dell'informazione resta una situazione troppo innaturale che non consente al consumatore di esprimere realmente i meccanismi che presiedono alle sue preferenze.

Caso studio 2: L'influenza dell'informazione sul gradimento atteso e percepito dal consumatore nei confronti di alcuni formaggi ovini tipici italiani

Riassunto

E' stato condotto un test edonistico prendendo in considerazione tre formaggi ovini tipici italiani, dalla stagionatura di circa 10 mesi, precedentemente selezionati da un set di campioni più ampio, con lo scopo di valutare l'effetto della loro performance sensoriale e dell'informazione relativa all'origine e al processo di elaborazione, sul gradimento atteso e percepito dal consumatore.

Due dei tre formaggi, DOP Pecorino Toscano (PT) e Pecorino Sardo (PS), erano prodotti con latte pastorizzato, mentre il terzo, Canestrato di Castel del Monte (CCM), è un prodotto agroalimentare tradizionale, presidio di Slow Food, proveniente dall'Abruzzo, elaborato con latte crudo e derivante da un comparto il cui mercato è limitato ad un ambito prevalentemente locale.

Dal confronto dei profili sensoriali delle tre tipologie di formaggio, il CCM si differenziava principalmente per le caratteristiche visive (colore della pasta più giallo, occhiatura più diffusa), gustative (più salato, meno dolce), quelle olfattive (maggior intensità di odore e flavour globale, odore di crosta, butirrico, muschiato, pungente, di stalla, di pecora, speziato, tostato/affumicato/empireumatico), nonché per la sensazione piccante più marcata, rispetto al PT e PS. Le principali differenze tra questi riguardavano invece i descrittori della texture, in particolare, il PT era caratterizzato dalle più elevate durezza, friabilità e granulosità, mentre il PS, dal colore più pallido, si differenziava inoltre per le sensazioni in bocca di adesività, pastosità e percezione di grasso.

Un campione di consumatori (n=236), reclutati a Roma, ha preso parte allo studio che è stato articolato in due sessioni, a distanza di una settimana. La prima sessione era tesa a stimare, sia il gradimento percepito (valutazione "in blind"), sia il gradimento atteso nei confronti di tre profili di informazione, presentati tramite schede, che comprendevano l'origine, l'eventuale trattamento termico della materia prima, nonché una descrizione delle proprietà sensoriali più rilevanti associate a ciascuno dei formaggi. La seconda sessione aveva l'obiettivo di rilevare il gradimento in condizioni "reali", con la degustazione preceduta dalla visualizzazione delle etichette vere dei prodotti, riportanti, oltre alle informazioni suddette, il nome dell'azienda ed il logo della DOP (PT e PS), oppure quello di presidio Slow Food (CCM).

La variazione dei responsi di gradimento nelle tre situazioni considerate è stata analizzata, sia attraverso metodi tradizionali (ANOVA), che operano a livello aggregato, sia tramite l'uso di

modelli cosiddetti “di crescita a struttura latente” (LGCM), che consentono l’analisi dei dati anche a livello individuale.

Queste analisi hanno messo in evidenza differenze significative nei responsi di gradimento dei formaggi solo dopo il relativo assaggio, sia nella condizione “blind” (influenza esclusiva della performance sensoriale rispetto alle proprie preferenze), sia in presenza dell’informazione dell’etichetta (combinazione dell’effetto della prestazione sensoriale e dell’informazione). In particolare, il PT è risultato il formaggio preferito nella condizione “blind” per la quale non si sono evidenziate differenze di gradimento per gli altri due formaggi. Nella condizione “informati”, il CCM è apparso il formaggio significativamente meno gradito, corredato inoltre da un’elevata diversità di risposta, mentre il gradimento espresso nei confronti del PT e PS non era significativamente diverso ed ha incontrato un elevato consenso.

I profili di informazione associati ai tre formaggi non hanno determinato differenze significative tra i valori medi delle attese di gradimento, benché per il CCM sia stata riscontrata una minor frequenza del valore massimo ed una maggior frequenza del valore minimo della scala di gradimento. Attendendo proprio a questi parametri, nella situazione “in blind” lo stesso CCM ha ottenuto sia la maggior frequenza di valore minimo, sia quella di valore massimo, potendosi estrapolare che la sua performance sensoriale si addica bene a particolari segmenti di consumatori. E’ stato inoltre evinto che il fattore “formaggio”, quindi la diversa performance sensoriale che caratterizzava ad ognuna delle tipologie, così come il fattore “situazione”, avevano un’influenza altamente significativa sul “gradimento”. Inoltre anche l’interazione tra ambedue i fattori è risultata significativa, il che significa che non è possibile stabilire un analogo trend di gradimento per i diversi formaggi nelle diverse situazioni.

Il gradimento espresso dai consumatori nei confronti del PT è risultato elevato in tutti e tre le situazioni considerate, riscontrando inoltre un buon consenso nell’ambito del campione di consumatori. Per il PS e per il CCM si è verificato invece un fenomeno di disconferma negativa (il campione valutato in blind ha avuto responsi di gradimento significativamente inferiori, rispetto alle attese di gradimento suscitate dalle informazioni associate a tali prodotti. L’aspettativa di gradimento per il CCM, pur avendo un valore medio paragonabile a quello degli altri due formaggi, non ha riscontrato un analogo consenso. Nel caso del PS si è potuto evidenziare un *modello di assimilazione* alle attese, quasi completa, poiché nella situazione “reale” l’informazione sembra aver giocato un ruolo determinante nel migliorare la qualità percepita, ottenendo una media di gradimento significativamente superiore rispetto alla condizione in blind. Viceversa, le proprietà sensoriali più decise che caratterizzavano il CCM, e forse la sua minor notorietà, hanno messo in evidenza un *modello di contrasto* per questo formaggio (discrepanza elevata tra il gradimento in blind e quello “reale”, tradotta in una diminuzione dell’accettabilità in presenza dell’informazione).

La realtà italiana: indagine economica dei punti forti e deboli dei prodotti tipici ad economia locale e territoriale

Malagoli C*., Scaltriti B.

Università degli Studi di Scienze Gastronomiche, Piazza Vittorio Emanuele, 9 fraz. Pollenzo - 12042 Bra (Cn)

* Autore di riferimento: c.malagoli@unisg.it

Riassunto

Il sistema agroalimentare è un complesso di differenti attività economiche, che mira a offrire sui mercati globali un’ampia gamma di prodotti, in grado di soddisfare i bisogni fondamentali di

nutrimento di una popolazione che cresce a ritmi sostenuti. Negli ultimi anni ha vissuto momenti di crisi molto acuta, come nel biennio 2007-2008 ed oggi risente del momento di recessione di alcuni mercati dei paesi sviluppati come l'Italia. Proprio il susseguirsi di diversi momenti di crisi sottolineano l'importanza di trovare nuovi paradigmi di produzione alimentare per il futuro.

Per questo motivo abbiamo studiato se alcuni prodotti espressione di filiere locali, espressione di un modo alternativo di concepire la produzione agroalimentare capace di proporre un'attenzione particolare all'ambiente ed alle comunità rurali sono in grado di essere commercialmente competitive. Abbiamo studiato in particolare i costi di produzione e le possibilità di commercializzazione, per verificare se questo tipo di prodotti, può avere un futuro vitale nel panorama dell'agroalimentare globale.

Tra i prodotti tipici ad economia locale e territoriale, sono stati presi in considerazione tre filiere (ortofrutticola, lattiero-casearia e ittica) e tre circoscrizioni territoriali (Nord, Centro e Sud Italia).

Lo studio ha evidenziato, in un contesto di crisi economica e di crescente peso della fase distributiva all'interno della filiera, come l'instaurarsi di canali di commercializzazione alternativi da un lato sia limitante ma dall'altra parte garantisca la sopravvivenza delle produzioni. L'utilizzo di segnali di qualità (Dop, presidi etc.) è fondamentale per poter spuntare un *praemium price* sul mercato che solo la reputazione della singola azienda non riesce ad ottenere.

Indagine conoscitiva sui consumi di alimenti tipici in alcune aree geografiche

Polito A.*¹, Mauro B.¹, Zaccaria M.¹, Ciarapica D.¹, Barnaba L.¹, Griner M.¹, Azzini E.¹, Foddai M.S.¹, Intorre F.¹, Venneria E.¹, Palomba L.¹, Tagliabue A.², Ripamonti L.³, Maiani G.¹

¹CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

²Università degli Studi di Pavia, Dipartimento Scienze Sanitarie Applicate e Psicocomportamentali, Via Bassi, 21 - 27100 Pavia.

³Fondazione IRCSS Policlinico San Matteo, Servizio di immunoematologia e Medicina Trasfusionale, Viale Golgi, 19 - 27100 Pavia.

* Autore di riferimento: polito@inran.it

Riassunto

In uno studio su gruppi di popolazione condotto in tre aree geografiche del territorio italiano (Pavia per il Nord; Arpino (FR), Latina e Roma per il Centro; Messina e zone limitrofe per il Sud Italia) sono stati valutati i consumi alimentari di gruppi di alimenti ricchi di particolari molecole bioattive (es antocianine); inoltre, in un sottogruppo di popolazione, è stata valutata la relazione tra stato di nutrizione biochimico e consumo elevato di tali gruppi di alimenti.

I risultati evidenziano una più elevata prevalenza di obesità al Sud (23%) rispetto al Nord Italia (4%). Nel Nord e Centro Italia la percentuale di soggetti con licenza media è simile e corrisponde a circa il 21% per gli uomini e circa l'8% per le donne; al Sud Italia la percentuale di persone con licenza media è maggiore sia per gli uomini (44.1%) che per le donne (36.5%) ed allo stesso tempo minore la popolazione di entrambi i sessi in possesso di diploma o laurea. La percentuale di fumatori nel Sud Italia è maggiore rispetto al Nord e Centro Italia. Il consumo di alcool è maggiore negli uomini che non nelle donne ($P < 0.005$) ed inferiore nel Sud Italia ($P < 0.0001$). In merito alla pratica di esercizio fisico si osservano differenze significative tra i centri ($P < 0.001$) con maggiore prevalenza al Nord (69%) rispetto al Sud (38%) per entrambi i sessi. L'analisi delle frequenze di consumo evidenzia che il 25% di soggetti al Sud Italia consuma quotidianamente verdure con antocianine a fronte del 5% del Centro Italia e del 4% al Nord Italia, così come al Sud il 30% di

popolazione consuma quotidianamente frutta con antocianine contro il 15% del Centro e l'11% del Nord Italia

Le differenze osservate nello stato di nutrizione vitaminico tra i vari centri sono attribuibili a differenze significative tra i due sessi; i valori di colesterolo totale sono più alti al Centro Italia ($p < 0.0005$), mentre i livelli di trigliceridi più bassi al Sud Italia ($P < 0.05$) rispetto alle altre aree geografiche.

In conclusione, i risultati evidenziano come moderate differenze nello stile di vita ed abitudini alimentari nei tre centri oggetto della presente indagine, possano influenzare in parte lo stato di salute e sebbene non siano emerse significative correlazioni tra consumo di alimenti contenenti antocianine e stato di nutrizione, una più bassa percentuale di grasso corporeo e maggiori valori di potere antiossidante totale sembrano essere associati ad un più alto consumo di alimenti ricchi di antocianine più che al consumo di frutta e verdura. Tuttavia occorre considerare i limiti del questionario di frequenza e consumo alimentare e l'eventuale sottostima dei consumi stessi, soprattutto da parte dei soggetti obesi.

Studio dell'azione dei biocomposti polifenolici estratti da radicchio in modelli cellulari della linea CaCo-2

Garaguso I., Rauseo M.L., Nobili F.*

CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

* Autore di riferimento: nobili@inran.it

Riassunto

Il concetto di qualità alimentare è sempre più orientato verso la ricerca negli alimenti delle componenti cosiddette "bioattive" che, oltre al ruolo nutrizionale, pur presenti in piccole quantità, contribuiscono al mantenimento e/o al miglioramento dello stato di salute. Scopo dello studio è stato quello di valutare l'effetto dei biocomposti polifenolici estratti da due varietà di Radicchio: radicchio precoce di Treviso e radicchio di Castelfranco (vegetali a marchio IGP) in linee cellulari di adenocarcinoma del colon denominate Caco-2 per testarne l'eventuale bioattività.

I risultati ottenuti dimostrano che le molecole antiossidanti di cui sono composti i due estratti, alle concentrazioni fino a 17 $\mu\text{g/ml}$, sembrano non penetrare all'interno della cellula e quindi in base teorica, potrebbero avere un'effetto antiossidante in grado di contrastare un eventuale danno ossidativo subito dal monostrato cellulare Caco-2 agendo a livello esogeno mentre a concentrazioni superiori a 17 $\mu\text{g/ml}$ hanno invece un effetto proossidante, evidenziato sia dalla variazione della resistenza trans epiteliale data dal monostrato culturale e dall'analisi. L'istopatologia ha rivelato una notevole necrosi cellulare. Le concentrazioni superiori a 17 $\mu\text{g/ml}$ hanno mostrato un profilo dell'attività polifenolica che da una localizzazione esogena e paracellulare passa all'aumentare della concentrazione ad una attività endogena intrinsecamente associata alla matrice cellulare.

Valutazione degli effetti biologici di diete a base di prodotti ortofrutticoli tipici in modelli animali sulla risposta del sistema immunitario e sulla capacità di difesa antiossidante

Merendino N.*¹, Molinari R.¹, Manzi L.¹, Papeschi C.¹, D'Aquino M.²

¹Laboratorio di Nutrizione Molecolare e Cellulare dell'Università degli studi della Tuscia, Largo dell'Università s.n.c. - 01100 Viterbo

²CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

* Autore di riferimento: merendin@unitus.it

Riassunto

L'obesità è un serio problema di salute nei paesi occidentali ed è implicata in vari tipi di malattie cronico-degenerative come il diabete di tipo II, l'ipertensione e il cancro. Tra le malattie cronico-degenerative la "sindrome metabolica" è negli ultimi anni oggetto di particolare attenzione considerando il suo recente sviluppo. Analisi epidemiologiche hanno dimostrato che diete ricche in frutta e vegetali sono strettamente correlate con una ridotta incidenza di tale patologia, considerando la presenza in questi alimenti di vari composti bioattivi come i polifenoli e le antocianine che svolgono un ruolo chiave nella prevenzione di tale patologia. Scopo del nostro lavoro è stato quello di studiare gli effetti sullo stato infiammatorio e ossidativo plasmatico del succo derivante da arance rosse, bevanda ricca di antociani, su un modello animale geneticamente obeso (Zucker fatty; fa/fa).

Effetto del consumo del succo d'arancia rossa sulla composizione corporea e sullo stato di nutrizione in un gruppo di soggetti sovrappeso/obesi

Polito A.*¹, Venneria E.¹, Azzini E.¹, Ciarapica D.¹, Foddai M.S.¹, Intorre F.¹, Zaccaria M.¹, Palomba L.¹, Mauro B.¹, Barnaba L.¹, Kireleison S.¹, Griner M.¹, Valentini M.², Maiani G.¹

¹CRA-ex INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Via Ardeatina, 546 - 00178 Roma

²Consiglio per la Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura, Centro di Ricerca per lo studio delle Relazioni tra Pianta e Suolo, Laboratorio di Risonanza Magnetica, Strada della Neve km. 1 - 00015 Monterotondo (Roma)

* Autore di riferimento: polito@inran.it

Riassunto

E' ben noto che attualmente uno dei problemi di salute più importanti della società del benessere è l'obesità (WHO, 1998; ISTAT, 2005), la cui insorgenza è causata dal prolungato mantenimento di un bilancio energetico positivo. L'aumento della prevalenza dell'obesità nei paesi industrializzati si è verificato principalmente per la modificazione dello stile di vita e del pattern alimentare. Numerosi dati di letteratura confermano la presenza in frutta e verdura di composti organici detti fitochimici o nutraceutici e tra questi, le antocianine appaiono recentemente di grande interesse. Sebbene numerosi effetti benefici di questi composti sono associati con la prevenzione dell'obesità in modelli animali, non vi sono evidenze in letteratura circa il loro effetto sui disturbi legati all'obesità nell'uomo.

In questa ottica l'obiettivo principale della ricerca è stato quello di determinare se gli alimenti freschi ricchi di antocianine hanno un effetto sul peso corporeo e sui parametri clinici legati all'obesità (quadro antiossidante, lipidemico, stato ormonale e vitamine A ed E).

Sulla base di specifici criteri di inclusione, 14 donne obese (IMC compreso tra 30 e 40 kg/m²) sono state arruolate in uno studio pilota che ha previsto l'assunzione di 500 ml/die di succo di arancia rossa, suddivisa in due somministrazioni (250ml). Lo studio ha avuto una durata di 12 settimane e la fase sperimentale è stata completata da 11 soggetti.

Il consumo giornaliero di 500 ml di succo d'arancia non ha avuto effetti significativi sul peso corporeo mentre si è osservata una diminuzione significativa ($P < 0,05$) del colesterolo totale e del colesterolo LDL. Si è riscontrato, inoltre, un incremento dell'insulina a 90 giorni rispetto al baseline e un aumento della vitamina A e una diminuzione della vitamina E al follow up.

Questo studio pilota conferma gli effetti benefici di una dieta ricca di antociani sulla riduzione del colesterolo totale e di colesterolo LDL, ma sono necessarie ulteriori ricerche per chiarire se questi composti naturali possano contribuire a migliorare i disturbi correlati all'eccesso ponderale nell'uomo.